Über die Bahn der Laetitia.

Von **Moriz Allé,**
Assistent der k. k. Sternwarte in Wien.

(Vorgelegt durch das w. M., Herrn Director K. v. Littrow.

Dieser Planet wurde am 8. Februar des Jahres 1856 zu Paris von Chacornac entdeckt und bald darauf erschienen in den astronomischen Nachrichten Nr. 1009, 1015, 1021 genäherte Elemente desselben von G. Rümker berechnet. Später theilte ich ebendaselbst Elemente mit, welche aus drei geocentrischen Positionen des Planeten nach der Gauss'schen Methode abgeleitet, und durch Änderung der ersten und letzten geocentrischen Distanz so verbessert wurden, dass der aus ihnen berechnete geocentrische Ort mit den bis dahin erhaltenen Beobachtungen übereinstimmte. Hierauf nahm ich mir vor, aus den während der Dauer dieser Erscheinung sich sammelnden Beobachtungen eine genaue Bahn des Planeten abzuleiten und legte die Elemente von G. Rümker in Nr. 1021 der astron. Nachr. zu Grunde, indem die Voraussetzung begründet schien, dass diese aus einem grösseren Intervalle und mit Zugrundelegung von drei Normalörtern berechneten Elemente genauer sein dürften als meine nur aus einer kleinen Zwischenzeit abgeleiteten.

Mit diesen Elementen wurde behufs der Vergleichung mit den Beobachtungen für die ganze Dauer der Erscheinung eine Ephemeride gerechnet, wobei zugleich auf die Störungen der rechtwinkligen Coordinaten in Bezug auf den Äquator, die durch Jupiter und Saturn hervorgebracht werden, Rücksicht genommen wurde.

Das Resultat der nun eingeleiteten Vergleichung mit den Beobachtungen war folgendes, wo die Abweichungen im Sinne Beobachtung — Rechnung gegeben sind.

		Datum 1856	Beobachtungsort	Beob.-Rechnung $\Delta\alpha$	Beob.-Rechnung $\Delta\delta$
I. Gruppe.	1	Februar 8.	Paris	+ 0ˢ22	— 3″6
	2	„ 9.	„	— 0·25	+ 4·6

Gruppe	Nr.	Datum 1856		Beobachtungsort	Beob.-Rechnung Δα	Δδ
II. Gruppe.	3	Februar	16.	Oxford	—2ˢ30	+22″2
	4	„	23.	Hamburg	—3·29	+23·3
	5	„	23.	„	—2·77	+32·6
	6	„	23.	Padua	—2·55	+11·6
	7	„	23.	„	—2·54	+31·3
	8	„	24.	Wien	—2·76	+29·3
	9	„	24.	Padua	—2·60	+49·3
	10	„	24.	„	—3·10	+24·2
	11	„	25.	„	—2·84	+20·5
	12	„	25.	Florenz	—2·42	+22·1
	13	„	26.	„	—1·95	+28·6
	14	„	27.	Hamburg	—2·73	+23·2
	15	„	27.	„	—3·53	+25·0
	16	„	28.	Kremsmünster	—2·71	+29·7
	17	„	29.	Padua	—2·85	+31·6
	18	„	29.	„	—2·62	+26·2
	19	„	29.	Kremsmünster	—2·65	+21·9
	20	„	29.	Padua	—2·32	+21·8
	21	März	1.	Hamburg	—2·49	+30·9
III. Gruppe.	22	„	2.	„	—2·56	+26·3
	23	„	2.	„	—2·45	+24·0
	24	„	2.	Wien	—2·43	+24·5
	25	„	2.	Bilk	—2·34	+33·8
	26	„	2.	Padua	—2·37	+27·5
	27	„	2.	„	—2·30	+27·8
	28	„	3.	Kremsmünster	—1·90	+28·8
	29	„	3.	Padua	—2·12	+24·5
	30	„	3.	Hamburg	—2·46	+21·2
	31	„	4.	Florenz	—0·84	+ 9·0
	32	„	5.	„	—1·79	+ 9·7
	33	„	6.	„	—2·08	+39·6
	34	„	7.	Bilk	—1·94	+29·8
	35	„	7.	Leiden	—1·81	+27·4
	36	„	7.	Kremsmünster	—1·26	+24·9
	37	„	7.	Göttingen	—0·30	+21·0
	38	„	8.	Padua	—1·21	+44·5
	39	„	8.	Kremsmünster	—0·77	+22·1
	40	„	8.	Padua	—1·20	+19·2
IV. Gruppe.	41	„	9.	Wien	—1·28	+16·7
	42	„	9.	Kremsmünster	—0·99	+22·0
	43	„	9.	Padua	—1·26	+20·0
	44	„	10.	Bilk	—1·16	+17·6
	45	„	11.	„	—0·64	+19·3

		Datum 1856		Beobachtungsort	Beob.-Rechnung Δ α	Δ δ
	46	März	11.	Kremsmünster	+3^{s}47	+ 7$''$6
	47	„	11.	Göttingen	−0·31	+14·1
	48	„	12.	Leiden	−0·54	+12·8
	49	„	12.	Hamburg	−1·13	+14·2
	50	„	12.	Göttingen	−0·18	+ 9·5
	51	„	13.	Leiden	−0·26	+11·1
	52	„	13.	Hamburg	−0·47	+ 6·8
IV. Gruppe.	53	„	13.	Göttingen	0·00	+10·1
	54	„	14.	„	−0·07	+ 9·6
	55	„	15.	Hamburg	+0·01	+ 5·5
	56	„	15.	Leiden	+0·25	+ 5·9
	57	„	16.	„	+0·45	+ 3·2
	58	„	16.	Kremsmünster	+0·57	−15·0
	59	„	16.	Hamburg	+0·04	+ 4·3
	60	„	16.	Göttingen	+0·66	+ 5·9
	61	„	17.	Wien	+0·62	+ 2·9
	62	„	17.	Kremsmünster	+0·64	− 8·8
	63	„	17.	Hamburg	+0·19	+ 1·1
	64	„	17.	Göttingen	+1·03	+ 3·3
	65	„	17.	Berlin	+0·54	+ 5·0
	66	„	17.	„	+0·53	− 1·8
	67	„	18.	„	+0·83	+ 0·6
V. Gruppe.	68	„	18.	Kremsmünster	+1·20	+ 1·1
	69	„	18.	Hamburg	−0·03	− 0·4
	70	„	20.	Berlin	+1·22	− 2·9
	71	„	24.	Kremsmünster	+2·83	−13·3
	72	„	24.	Göttingen	+2·53	− 9·0
	73	„	24.	Leiden	+2·03	− 9·1
	74	„	24.	Berlin	+2·29	− 5·2
	75	„	24.	Washington	+2·25	−10·0
	76	„	25.	Kremsmünster	+2·78	−10·4
	77	„	25.	Washington	+2·32	−13·1
	78	„	26.	Kremsmünster	+3·20	−11·2
	79	„	26.	Hamburg	+2·06	−13·1
	80	„	26.	Göttingen	+3·36	−17·7
	81	„	27.	Wien	+3·06	−16·1
VI. Gruppe.	82	„	27.	Kremsmünster	+3·59	−12·5
	83	„	27.	Göttingen	+3·50	−15·3
	84	„	27.	Berlin	+3·04	−16·9
	85	„	28.	Wien	+3·35	−16·8
	86	„	28.	Hamburg	+2·91	−15·6
	87	„	28.	Kremsmünster	+3·76	−16·2
	88	„	29.	Hamburg	+2·28	−17·5

Gruppe	Nr.	Datum 1856		Beobachtungsort	Beob.-Rechnung Δα	Beob.-Rechnung Δδ
VI. Gruppe.	89	März	30.	Wien	+3ˢ82	—19″7
	90	„	30.	Kremsmünster	+3·74	—12·9
	91	„	30.	Hamburg	+3·18	—18·4
	92	„	31.	„	+3·63	—17·5
	93	„	31.	Kremsmünster	+3·73	— 9·7
VII. Gruppe.	94	April	1.	„	+3·92	—16·7
	95	„	1.	Hamburg	+2·96	....
	96	„	1.	„	+3·44	—23·0
	97	„	1.	„	+3·65	....
	98	„	2.	Wien	+3·88	—17·7
	99	„	2.	Kremsmünster	+3·49	—19·5
	100	„	2.	Hamburg	+3·55	—21·6
	101	„	2.	„	+3·67	—24·1
	102	„	2.	Berlin	+3.77	—22·7
	103	„	3.	Wien	+3·99	—20·5
	104	„	3.	Göttingen	+4·61	—25·9
	105	„	3.	Berlin	+3·64	—20·4
	106	„	4.	Kremsmünster	+4·81	—18·1
	107	„	4.	Greenwich	+4·22	—23·9
VIII. Gruppe.	108	„	6.	Göttingen	+4·60	—26·8
	109	„	6.	Hamburg	+4·50	—25·1
	110	„	6.	Washington	+4·21	—22·8
	111	„	7.	„	+5·72	—22·4
	112	„	8.	Kremsmünster	+4·42	—28·0
	113	„	8.	Washington	+4·16	—24·4
	114	„	12.	Greenwich	+4·10	—25·9
	115	„	12.	Hamburg	+3·89	—26·6
	116	„	13.	Washington	+4·11	—23·2
	117	„	16.	Greenwich	+3·60	—21·2
	118	„	17.	Kremsmünster	+3·58	—16·9
	119	„	17.	Berlin	+3·18	—18·9
IX. Gruppe.	120	„	19.	Greenwich	+2·81	—10·6
	121	„	21.	Wien	+2·40	—13·4
	122	„	21.	Greenwich	+2·25	—18·1
	123	„	22.	Wien	+2·13	— 8·3
	124	„	22.	Washington	+1·89	— 6·9
	125	„	23.	Wien	+1·73	— 5·7
	126	„	23.	Hamburg	+1·71	—13·9
	127	„	24.	Wien	+1·44	— 5·3
	128	„	24.	Hamburg	+1·21	+ 3·8
	129	„	24.	Berlin	+1·69	— 5·6
	130	„	25.	Wien	+1·04	— 2·6
	131	„	25.	Washington	+1·07	— 5·2

		Datum 1856		Beobachtungsort	Beob.-Rechnung Δα	Δδ
IX. Gruppe.	132	April	26.	Hamburg	+ 0ˢ53	— 0ʺ5
	133	„	26.	Washington	+ 0·77	— 7·5
X. Gruppe.	134	„	27.	Wien	+ 0·35	+ 2·0
	135	„	27.	Hamburg	— 0·47	+ 2·6
	136	„	28.	Washington	— 0·13	+ 2·4
	137	„	29.	Wien	— 0·72	+ 8·6
	138	Mai	1.	Hamburg	— 1·72	+ 14·5
	139	„	6.	„	— 4·87	+ 39·3
	140	„	13.	Washington	— 10·06	+1′ 5·7
	141	„	14.	„	— 10·87	+1 11·0
	142	„	15.	Berlin	— 11·48	+1 12·5
XI. Gruppe.	143	„	17.	„	— 13·78	+1 25·5
	144	„	18.	Washington	— 14·48	+1 34·8
	145	„	19.	„	— 15·26	+1 39·8
	146	„	20.	Hamburg	— 15·67	+1 41·0
	147	„	20.	Washington	— 16·35	+1 43·4
	148	„	20.	Berlin	— 16·31	+1 39·3
	149	„	21.	„	— 18·09	+1 46·7
	150	„	21.	Washington	— 17·11	+1 47·5
	151	„	22.	Cambridge	— 13·24	+0 30·4
	152	„	22.	Washington	— 18·26	+1 54·4
	153	„	23.	Hamburg	— 11·07	+ . .
	154	„	28.	Washington	— 24·53	+2 37·0
	155	„	30.	„	— 26·64	+2 54·3
XII. Gruppe.	156	Juni	13.	„	— 44·47	+4 49·6
	157	„	15.	„	— 47·61	+5 9·6
	158	„	20.	„	— 54·23	+5 52·6
	159	„	24.	„	—1ᵐ 0·09	+6 31·8
XIII. Gruppe.	160	„	27.	„	—1 4·16	+7 1·4
	161	„	28.	„	—1 5·45	+7 9·8
	162	Juli	1.	„	—1 10·48	+7 48·1
	163	„	5.	„	—1 17·77	+8 38·3
	164	„	5.	„	—1 17·32	+8 37·2
	165	„	10.	„	—1 25·59	+9 36·7

Was die Abweichungen betrifft, so sind sie unerwartet sehr bedeutend und es dürften dieselben wohl nur durch eine kleine Unrichtigkeit in einem der zu Grunde liegenden Normalorte zu erklären sein.

Einige Beobachtungen, welche in Folge von möglicherweise vorhandenen Druckfehlern oder vielleicht anderen kleinen Zufälligkeiten nicht so ganz mit den übrigen in Einklang zu bringen waren, wurden ausgeschlossen.

Es sind dies folgende:

Nr. 6. Februar 23. Padua, die Beobachtung in Declination.
„ 9. „ 24. „ „ „ „ „
„ 31. März 4. Florenz „ „ „ Rectascension.
„ 37. „ 7. Göttingen „ „ „
„ 38. „ 8. Padua „ „ „ Declination.
„ 46. „ 11. Kremsmünster „ „ Rectascension scheint einige Secunden unrichtig zu sein.
„ 58. „ 16. „ „ „ Declination.
„ 69. „ 18. Hamburg „ „ Rectascension.
„ 151. Mai 22. Cambridge } die ganze Beobachtung, da der Grund des
„ 153. „ 23. Hamburg } Nichtübereinstimmens ein Druckfehler zu sein scheint, oder vielleicht andere Sterne statt des Planeten beobachtet wurden.

Die übrigen Abweichungen wurden in 13 Gruppen vertheilt, welche jede für sich in Ein Mittel vereinigt, folgende Resultate liefern:

Gruppe	Datum für α		Δ α		Datum für δ		Δ δ	
I.	Februar	9·098	—	0ˢ015	Febr.	9·098	+	0ʺ47
II.	„	25·650	—	2·696	„	25·873	+	25·84
III.	März	4·758	—	1·971	März	4·687	+	24·84
IV.	„	13·175	—	0·332	„	12·912	+	11·36
V.	„	20·330	+	1·338	„	20·205	—	2·44
VI.	„	28·257	+	3·184	„	28·257	—	14·99
VII.	April	2·639	+	3·829	April	2·838	—	21·16
VIII.	„	11·134	+	4·173	„	11·134	—	23·50
IX.	„	23·671	+	1·619	„	23·671	—	7·67
X.	Mai	4·930	—	4·443	Mai	4·930	+	30·42
XI.	„	22·018	—	17·862	„	22·018	+1ʹ	53·06
XII.	Juni	18·611	—	51·600	Juni	18·611	+5	35·89
XIII.	Juli	3·279	—1ᵐ	13·462	Juli	3·279	+8	8·59.

Bei der Vertheilung der Beobachtungen in Gruppen bediente man sich einer graphischen Methode, um sicher entscheiden zu können, welche Beobachtungen noch in eine und dieselbe Gruppe aufgenommen werden dürfen. Es wurde nämlich die Zeit als Abscisse und die $\Delta\,\alpha$ und $\Delta\,\delta$ als Ordinaten zweier Curven betrachtet, aus deren Krümmung ersichtlich war, innerhalb welcher Grenzen das Wachsen dieser Fehler der Ephemeride noch als der Zeit proportional angenommen werden konnte. Diese Abweichungen wurden dann durch Interpolation mit ungleichen Intervallen auf den Anfang des jedesmal zunächst liegenden Tages reducirt, woraus sich folgendes Schema ergab:

Gruppe	Neues Datum	Beob.-Rechnung. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	1856, Februar 9·0	+ 0ˢ016	+ 0″52
II.	„ 26·0	— 2·681	+ 25·91
III.	März 5·0	— 1·928	+ 24·38
IV.	„ 13·0	— 0·373	+ 11·18
V.	„ 20·0	+ 1·239	— 2·06
VI.	„ 28·0	+ 3·145	— 14·60
VII.	April 3·0	+ 3·878	— 21·29
VIII.	„ 11·0	+ 4·176	— 23·52
IX.	„ 24·0	+ 1·470	— 6·74
X.	Mai 5·0	— 4·486	+ 30·68
XI.	„ 22·0	— 17·843	+1′ 52·94
XII.	Juni 19·0	— 52·185	+5 39·78
XIII.	Juli 3·0	—1ᵐ13·023	+8 5·64.

Ferner wurde aus den bekannten Störungswerthen der rechtwinkligen Coordinaten der Einfluss der Störungen durch Jupiter und Saturn auf *AR.* und *Declin.* ermittelt und zeigte sich folgender Weise:

Gruppe	Stör. in α	Stör. in δ
I.	—0ˢ02	+0·01
II.	—0·02	+0·01
III.	—0·02	+0·01
IV.	—1·00	0·00
V.	0·00	—0·01
VI.	+0·01	—0·02
VII.	+0·03	—0·03
VIII.	+0·05	—0·05
IX.	+0·07	—0·07
X.	+0·08	—0·08
XI.	+0·08	—0·09
XII.	—0·02	—0·08
XIII.	—0·11	—0·06.

Da nun der Anfang der Störungen für 1856 Jänner 1·0ʰ festgesetzt wurde, so wird man durch Anbringung dieser Werthe im entgegengesetzten Sinne an die durch unmittelbare Beobachtung erhaltenen Rectascensionen und Declinationen solche Orte des Planeten erhalten, wie sie einer reinen Ellipse entsprechen und zwar der osculirenden Ellipse für 1856, Jänner 1.

Auf diese Art gelangt man zu folgenden 13 Normalörtern:

Normalort	Datum	α	δ
I.	1856, Febr. 9·0	11ʰ 21ᵐ 40ˢ687	+4° 55′ 34″49
II.	26·0	10 36·300	+6 58 39·97

Normalort	Datum	α	δ
III.	1856, März 5.0	$11^h\ 4^m\ 29^s823$	+8 1 20·40
IV.	„ 13·0	10 58 22·648	9 2 18·39
V.	„ 20·0	53 21·319	9 51 44·29
VI.	„ 28·0	48 19·844	10 41 28·87
VII.	April 3·0	45 13·576	11 12 59·71
VIII.	„ 11·0	42 9·853	11 46 21·16
IX.	„ 24·0	40 3·255	12 18 42·36
X.	Mai 5·0	41 2·879	12 25 53·03
XI.	„ 22·0	47 13·302	12 4 22·48
XII.	Juni 19·0	11 7 3·266	10 21 19·30
XIII.	Juli 3·0	20 17·864	9 5 57·98

welche auf den mittleren Äquator für 1856 Jänner 1 bezogen sind, oder indem man die Coordinaten in Bezug auf den Äquator in jene in Bezug auf die Ekliptik verwandelt:

Normalort	Datum	Länge	Breite
I.	1856, Febr. 9·0	169° 15′ 44″34	+0° 43′ 53″54
II.	„ 26·0	165 55 32·16	1 32 37·56
III.	März 5·0	164 7 27·25	1 55 10·05
IV.	„ 13·0	162 20 7·26	2 16 25·99
V.	„ 20·0	160 52 28·13	2 33 38·52
VI.	„ 28·0	159 24 51·77	2 51 25·50
VII.	April 3·0	158 30 32·77	3 3 17·63
VIII.	„ 11·0	157 36 12·15	3 17 14·01
IX.	„ 24·0	156 55 17·64	3 35 36·05
X.	Mai 5·0	157 6 7·19	3 47 43·01
XI.	„ 22·0	158 38 15·44	4 1 56·72
XII.	Juni 19·0	163 48 4·47	4 18 52·68
XIII.	Juli 3·0	167 18 21·17	4 26 5·34

wo sich die Längen auf das mittlere Äquinoctium für 1856, Jänner 1 beziehen.

Wegen der oben erwähnten grossen und rasch zunehmenden Abweichungen musste die unmittelbare Anwendung des Variirens der geocentrischen Distanzen unbrauchbar werden, daher ich es vorzog, auf Grundlage der drei Normalorte II, IX, XIII nach der Gauss'schen Methode neue Elemente zu rechnen, welche sich in folgender Weise herausstellten.

M	143°	40′	42″07	Jän. 1·0^h 1856 m. Berl. Zt.
ϖ	2	50	5·18	Mittl. Äqu. 1856, Jän. 1·0^h
Ω	157	19	37·22	
i	10	21	2·02	
φ	6	24	49·74	
lg. a		0·4422940		$\mu = 770''1329$.

Dieses Elementensystem als erstes betrachtet, ergaben sich durch successive Änderung der beiden äussersten geocentrischen Distanzen um +0·0001 im Log. zwei neue Systeme, welche mit dem ersten folgende Unterschiede bildeten:

	Hyp. (II—I)		Hyp. (III—I)	
δM	+13′	10″30	— 20′	50″75
ϖ	—10	2·84	+ 16	52·36
$\delta\Omega$	+	0·08	+	3·50
δi	+	0·07	+	6·20
$\delta\varphi$	—	45·44	+	22·48
δ lg. a	+	932	+	512

Was die Darstellung der Normalorte durch das erste System in Länge und Breite betrifft, so ist sie folgende:

Normalort	Beob.-Rechnung $\Delta\lambda$	Beob.-Rechnung $\Delta\beta$
I.	— 8″91	+5″98
II.	0·00	0·00
III.	+ 1·60	+1·49
IV.	+ 2·72	—1·20
V.	+ 2·66	—2·80
VI.	+ 4·50	—2·02
VII.	+ 2·03	—2·68
VIII.	+ 2·54	—1·25
IX.	+ 0·04	+0·09
X.	—10·13	+1·67
XI.	— 4·62	—0·02
XII.	— 7·40	—0·80
XIII.	+ 0·08	+0·03

Die Änderung um +0·0001 im Log. der geocentrischen Distanz bringt folgende Änderungen hervor:

Normalort	in den Längen		in den Breiten	
I.	—2″99	+0″39	+0″76	—0″63
III.	+1·40	+0·15	—0·28	+0·21
IV.	+2·58	+0·70	—0·51	+0·32
V.	+3·31	+1·31	—0·66	+0·45
VI.	+3·83	+2·17	—0·76	+0·53
VII.	+4·04	+2·88	—0·79	+0·55
VIII.	+3·88	+3·80	—0·81	+0·56
IX.	+3·33	+4·96	—0·78	+0·49
X.	+2·65	+5·52	—0·66	+0·44
XI.	+1·40	+5·41	—0·47	+0·35
XII.	+0·15	+2·64	—0·15	+0·13

Dadurch ist man nun in den Stand versetzt, die wahrscheinlichsten Werthe der Correctionsfactoren x und y zu ermitteln, welche hier sind:

$$x = +1\cdot9796$$
$$y = -1\cdot8513$$

Mit Berücksichtigung dieser Werthe ergibt sich nun folgendes verbessertes Elementensystem:

Wahrscheinlichste Ellipse für 1856, Jänner 1.

Epoche: 1856, Jänner 1 0^h mittl. Berliner Zeit.

$$\begin{aligned} M &= 144^\circ\ 45'\ 22''\!\cdot1 \\ \pi &= \quad 1\ \ 58\ \ 57\cdot6 \\ \Omega &= 157\ \ 19\ \ 30\cdot9 \\ i &= \ 10\ \ 20\ \ 50\cdot7 \\ \varphi &= \quad 6\ \ 22\ \ 38\cdot2 \\ \log a &= 0\cdot4423837 \\ \mu &= 769''\!\cdot8940 \end{aligned}$$

(π, Ω, i:) Mittleres Äquin. 1856·0

mit den übrigbleibenden Fehlern:

Normalort	Datum	Beob.-Rechnung $\Delta\lambda$	Beob.-Rechnung $\Delta\beta$
I.	1856, Febr. 9.	−2″3	+3″3
II.	„ 26.	0·0	0·0
III.	März 5.	−0·9	+2·4
IV.	„ 13.	−1·1	+0·4
V.	„ 20.	−1·5	−0·7
VI.	„ 28.	+0·9	+0·5
VII.	April 3.	−0·7	−0·1
VIII.	„ 11.	+1·9	+1·4
IX.	„ 24.	+2·6	+2·5
X.	Mai 5.	−5·2	+3·8
XI.	„ 22.	+2·6	+1·6
XII.	Juni 19.	−2·8	−0·3
XIII.	Juli 3.	0·0	0·0

welche bei strenge stattfindender Proportionalität in den Änderungen der Elemente dieselben sein müssten, wie die durch unmittelbare Vergleichung mittelst der neuen Elemente gebildeten. Hier ist dies indessen nicht genau der Fall wegen der beträchtlichen Änderung besonders der mittleren Anomalie und der Länge des Perihels: es zeigt sich vielmehr eine wiewohl geringe Abweichung der auf diesem doppelten Wege erhaltenen Resultate von einander.

Dies ist jedoch derzeit nur von geringem Belange, und bei einer ferneren Benützung wird man jedesfalls sich jener Fehler bedienen, die aus der directen Vergleichung entspringen.

Die corrigirten Elemente wurden nun zur Rechnung der strengen Ephemeride für die diesjährige Opposition benützt, indem man hier wieder auf die Störungen durch Jupiter und Saturn Rücksicht nahm, welche in Einheiten der 7. Decimale ausgedrückt, folgende Änderungen der rechtwinkligen Coordinaten in Bezug auf den Äquator liefern.

Störungen der Coordinaten durch Jupiter und Saturn.

Datum	ξ	η	ζ
1855, November 17.	— 61	+ 22	+ 12
December 17.	— 7	+ 2	+ 1
1856, Jänner 16.	— 7	+ 2	+ 1
Februar 15.	— 63	+ 20	+ 11
März 16.	— 177	+ 53	+ 28
April 15.	— 352	+ 100	+ 53
Mai 15.	— 594	+ 157	+ 84
Juni 14.	— 905	+ 222	+ 120
Juli 14.	— 1293	+ 289	+ 159
August 13.	— 1764	+ 352	+ 199
Septemb. 12.	— 2323	+ 403	+ 239
October 12.	— 2976	+ 430	+ 275
November 11.	— 3727	+ 422	+ 305
December 11	— 4580	+ 362	+ 323
1857, Jänner 10.	— 5534	+ 235	+ 326
Februar 9.	— 6586	+ 19	+ 309
März 11.	— 7730	— 305	+ 265
April 10.	— 8953	— 759	+ 189
Mai 10.	—10237	—1365	+ 74
Juni 9.	—11559	—2141	— 87
Juli 9.	—12888	—3106	— 298
August 8.	—14185	—4269	— 564
September 7.	—15408	—5634	— 890
October 7.	—16506	—7195	—1275
November 6.	—17429	—8932	—1717.

Oppositionsephemeride der Laetitia für 0h Berliner Zeit.

1857	Scheinb. Rectasc.	Scheinb. Decl.	Log. Δ
Mai 1.	16h 37m 30s62	—6° 57′ 21″6	0·3011075
2.	36 56·63	52 39·5	
3.	36 21·49	48 0·1	
4.	35 45·24	43 23·5	

1857	Scheinb. Rectasc.			Scheinb. Decl.			Log. Δ
Mai 5.	16ʰ	35ᵐ	7ˢ90	—6°	38′	50″0	0·2951565
6.		34	29·51		34	19·8	
7.		33	50·90		29	53·1	
8.		33	9·69		25	30·1	
9.		32	28·33		21	11·2	0·2899798
10.		31	46·06		16	56·4	
11.		31	2·91		12	46·0	
12.		30	18·92		8	40·3	
13.		29	34·14		4	39·4	0·2856399
14.		28	48·61	—6	0	43·8	
15.		28	2·37	—5	56	53·3	
16.		27	15·45		53	8·5	
17.		26	27·91		49	24·4	0·2821917
18.		25	39·81		45	56·4	
19.		24	51·18		42	29·7	
20.		23	2·07		39	9·3	
21.		23	12·55		35	55·7	0·2796812
22.		22	22·67		32	49·0	
23.		21	32·48		29	49·4	
24.		20	42·02		26	57·1	
25.		19	51·37		24	12·3	0·2781420
26.		19	0·58		21	35·2	
27.		18	9·70		19	5·9	
28.		17	18·79		16	44·7	
29.		16	27·90		14	31·4	0·2775875
30.		15	37·09		12	26·4	
31.		14	46·41		10	29·9	
Juni 1.		13	55·94		8	41·8	
2.		13	5·70		7	2·3	0·2780106
3.		12	15·76		5	31·5	
4.		11	26·16		4	9·4	
5.		10	36·94		2	56·0	
6.		9	48·16		1	51·6	0·2793901
7.		8	59·85		0	56·0	
8.		8	12·09	—5	0	9·4	
9.		7	24·90	—4	59	31·9	
10.		6	38·35		59	3·4	0·2816908
11.		5	52·47		58	43·9	
12.		5	7·30		58	33·6	
13.		4	22·87		58	32·4	
14.		3	39·23		58	40·3	0·2848685
15.		2	56·43		58	57·4	
16.		2	14·51		59	23·6	
17.	16	1	33·50	—4	59	58·9	

1857		Scheinb. Rectasc.			Scheinb. Decl.			Log. Δ
Juni	18.	16ʰ	0ᵐ	53ˢ45	−5°	0	43″2	0·2888724
	19.		0	14·39		1	36·6	
	20.	15	59	36·37		2	39·0	
	21.		58	59·40		3	50·4	
	22.		58	23·54		5	10·7	0·2936377
	23.		57	48·87		6	39·8	
	24.		57	16·12		8	17·8	
	25.		56	42·83		10	4·2	
	26.		56	11·65		11	59·4	0·2990932
	27.		55	41·70		14	2·9	
	28.		55	13·00		16	14·8	
	29.		54	45·59		18	34·9	
	30.		54	19·48		21	3·0	0·3051583
Juli	1.		53	54·67		23	39·1	
	2.		53	31·19		26	22·9	
	3.		53	9·04		29	14·5	
	4.		52	48·24		32	13·5	0·3117523
	5.		52	28·79		35	20·0	
	6.		52	10·71		38	33·7	
	7.		51	54·00		41	54·5	
	8.		51	38·67		45	22·2	0·3187980
	9.		51	24·73		48	56·7	
	10.		51	12·18		52	38·0	
	11.		51	1·02	−5	56	25·8	
	12.		50	51·26	−6	0	20·0	0·3262239
	13.		50	42·91		4	20·4	
	14.		50	35·96		8	27·1	
	15.		50	30·42		12	39·7	
	16.		50	26·29		16	58·2	0·3339637
	17.		50	23·57		21	22·5	
	18.		50	22·27		25	52·3	
	19.		50	22·39		30	27·5	
	20.		50	23·92		35	8·0	0·3419526
	21.		50	26·86		39	53·5	
	22.		50	31·20		44	44·1	
	23.		50	36·95		49	39·5	
	24.		50	44·09		54	39·5	0·3501273
	25.		50	52·62	−6	59	44·1	
	26.		51	2·53	−7	4	53·0	
	27.		51	13·82		10	6·0	
	28.		51	26·48		15	23·0	0·3584280
	29.		51	40·50		20	43·9	
	30.		51	55·86		26	8·4	
	31.	15	52	12·56		31	36·5	

1857		Scheinb. Rectas.			Scheinb. Decl.			Log. Δ
August	1.	15ʰ	52ᵐ	30ˢ57	— 7°	37	8″0	0·3668008
	2.		52	49·89		42	42·7	
	3.		53	10·53		48	20·6	
	4.		53	32·45		54	1·4	
	5.		53	55·66	— 7	59	45·0	0·3752003
	6.		54	20·14	— 8	5	31·4	
	7.		54	45·88		11	20·4	
	8.		55	12·86		17	11·7	
	9.		55	41·07		23	5·4	0·3835883
	10.		56	10·51		29	1·3	
	11.		56	41·16		34	59·3	
	12.		57	13·02		40	59·3	
	13.		57	46·07		47	1·1	0·3919331
	14.		58	20·30		53	4·6	
	15.		58	55·72	— 8	59	9.8	
	16.	15	59	32·31	— 9	5	16·5	
	17.	16	0	10·05		11	24·5	0·4002047
	18.		0	48·94		17	33·8	
	19.		1	28·97		23	44·3	
	20.		2	10·12		29	55·8	
	21.		2	53·39		36	8·2	0·4083741
	22.		3	35·76		42	21·4	
	23.		4	20·22		48	35·2	
	24.		5	5·76	— 9	54	49·5	
	25.		5	52·36	—10	1	4·3	0·4164144
	26.		6	40·02		7	19·4	
	27.		7	28·72		13	34·7	
	28.		8	18·44		19	50·0	
	29.		9	9·17		26	5·3	0·4243032
	30.		10	0·90		32	20·5	
	31.		10	53·63		38	35·4	
Sept.	1.		11	47·33		44	50·0	
	2.		12	42·00		51	4·2	0·4320228
	3.		13	37·62	—10	57	17·9	
	4.		14	34·18	—11	3	30·9	
	5.		15	31·67		9	43·3	
	6.		16	30·07		15	54·8	0·4395610.